

DIN 27201-7



ICS 45.060.01

**Zustand der Eisenbahnfahrzeuge –
Grundlagen und Fertigungstechnologien –
Teil 7: Zerstörungsfreie Prüfung**

State of railway vehicles –
Basic principles and production technology –
Part 7: Non-destructive test

État des véhicules ferroviaires –
Principes généraux et technologie de la production –
Partie 7: Examen non-destructif

Gesamtumfang 22 Seiten

Normenausschuss Schienenfahrzeuge (FSF) im DIN

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe	6
4 Grundsätzliche Anforderungen.....	6
4.1 Fachlich zuständige Stelle.....	6
4.2 Werkstätten	7
4.3 Prüfpersonal.....	7
4.3.1 Qualifikation des Personals.....	7
4.3.2 Autorisierte Stelle	7
4.3.3 Requalifizierung – Nachweisführung.....	7
4.3.4 Prüfaufsicht	7
4.3.5 Prüferautorisierung	8
4.3.6 Zertifizierung des Personals.....	8
4.4 Bauteile	8
5 Allgemeine Anforderungen an die Prüfverfahren	8
5.1 Zerstörungsfreie Prüfverfahren.....	8
5.2 Allgemeine Anforderungen an die Beschaffenheit der Oberflächen	8
5.3 ZfP-Sichtprüfung (VT)	9
5.3.1 Allgemeines.....	9
5.3.2 Prüf- und Messmittel	9
5.4 Eindringprüfung (PT).....	9
5.4.1 Allgemeines.....	9
5.4.2 Prüf- und Messmittel	9
5.4.3 Beschaffenheit der Oberflächen	10
5.5 Magnetpulverprüfung (MT)	10
5.5.1 Allgemeines.....	10
5.5.2 Prüf- und Messmittel	10
5.5.3 Beschaffenheit der Oberflächen	11
5.5.4 Entmagnetisierung	11
5.6 Wirbelstromprüfung (ET)	11
5.6.1 Allgemeines.....	11
5.6.2 Prüf- und Messmittel	11
5.6.3 Beschaffenheit der Oberflächen	11
5.7 Ultraschallprüfung (UT).....	11
5.7.1 Allgemeines.....	12
5.7.2 Prüf- und Messmittel	12
5.7.3 Beschaffenheit der Oberflächen	12
5.8 Durchstrahlungsprüfung (RT)	12
5.8.1 Allgemeines.....	12
5.8.2 Prüf- und Messmittel	12
5.8.3 Beschaffenheit der Oberflächen	13
6 ZfP-Prüfanweisung	13
6.1 Aufstellung	13
6.2 Inhalt	13
7 Prüfvorgang.....	14
7.1 Prüfausrüstung	14
7.2 Mechanisierte und automatisierte Prüfstände.....	14

	Seite
7.3	Prüfablauf 14
7.4	Bewertung 14
7.5	Nachweisführung und Kennzeichnung der Bauteile 14
8	Prüfprotokoll 14
8.1	Inhalt 14
8.2	Aufbewahrungszeit 15
Anhang A	(normativ) (Angaben zu Schwellen sind informativ) Rahmenbedingungen für Prüfanweisungen zur Prüfung von Radsatzwellen und Rädern 16
A.1	Allgemeines 16
A.2	Radsatzwellen 16
A.3	Räder 17
Anhang B	(normativ) (Angaben zu Schwellen sind informativ) Rahmenbedingungen für Prüfanweisungen zur Prüfung von Drehgestell- und Fahrzeugrahmen 20
Anhang C	(normativ) (Angaben zu Schwellen sind informativ) Rahmenbedingungen für Prüfanweisungen zur Prüfung von Zug- und Stoßeinrichtungen 21
C.1	Allgemeines 21
C.2	Zughaken, Zugstangen, Teile von Mittelpufferkupplungen 21
C.3	Puffer, Puffervorbauten 21
Anhang D	(informativ) Zugang zum Industriesektor Eisenbahn-Instandhaltung 22

Bilder

Bild A.1	— UT-Prüfung einer Radsatzwelle mit Längsbohrung 16
Bild A.2	— UT-Prüfung einer Vollwelle 17
Bild A.3	— Prüfbereiche Radkranz/Radreifen 18
Bild A.4	— Prüfbereiche Radscheibe/Radkörper 19

Tabellen

Tabelle A.1	— Übersicht der an den Radsatzwellen anzuwendenden Prüfverfahren mit Angabe von Schwellen 17
Tabelle A.2	— Übersicht der am Radkranz/Radreifen anzuwendenden Prüfverfahren mit Angabe von Schwellen 18
Tabelle A.3	— Übersicht der an der Radscheibe/Radkörper anzuwendenden Prüfverfahren mit Angabe von Schwellen 19
Tabelle B.1	— Übersicht der anzuwendenden Prüfverfahren mit Angabe von Schwellen 20
Tabelle C.1	— Übersicht der anzuwendenden Prüfverfahren mit Angabe von Schwellen 21
Tabelle C.2	— Übersicht der anzuwendenden Prüfverfahren mit Angabe von Schwellen (ohne Schweißnahtprüfung) 21

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab 2006-06-01.

Vorwort

Diese Norm wurde vom Arbeitsausschuss NA 087 09-01 AA „Grundlagen und Fertigungstechnologien“ des Fachbereiches 09 FBR „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge“ im „Normenausschuss Schienenfahrzeuge (FSF)“ in Abstimmung mit anderen Arbeitsausschüssen des FSF und der „Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik“ (DKE) erarbeitet und enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Diese Norm ist ein Teil des Gesamtwerkes „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge“ und wurde auf der Grundlage des Technischen Regelwerkes Fahrzeugzustand (TRF) erarbeitet, einem Gemeinschaftswerk von Herstellern, Haltern/Eisenbahnverkehrsunternehmen (EVU) und den Aufsichtsbehörden für Eisenbahnfahrzeuge.

Die Normen des Gesamtwerkes „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge“ stellen ein einheitliches und systemkompatibles normatives Werk dar, welches Regelungen für Betrieb und Instandhaltung von Eisenbahnfahrzeugen der Regelspurweite festlegt.

Alle Normen des Gesamtwerkes und der Stand der Gültigkeit sind in DIN 27200 Bbl 1 aufgeführt.

Die Normen der Reihe DIN 27201 „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundlagen und Fertigungstechnologien“ bestehen aus:

- Teil 1: *Verfahrensweise zur Erstellung und Änderung von Instandhaltungsprogrammen (zz. Entwurf)*
- Teil 2: *Instandhaltungsnachweise*
- Teil 3: *Probefahrt*
- Teil 4: *Behandeln von Eisenbahnfahrzeugen nach gefährlichen Ereignissen*
- Teil 5: *Prüfen von Rad- und Radsatzaufstandskräften der Eisenbahnfahrzeuge*
- Teil 6: *Schweißen*
- Teil 7: *Zerstörungsfreie Prüfung*
- Teil 8: *bleibt frei*
- Teil 9: *Messen*
- Teil 10: *Thermisches Spritzen*
- Teil 11: *Verfahrensweise zur Erstellung eines Fehlertoleranzkonzeptes*

Die Norm DIN 27201-7 ersetzt TRF.9520 „Zerstörungsfreie Prüfung“, TRF.9521 „Ultraschallprüfung (UT) Radsatz“, TRF.9522 „Magnetpulverprüfung (MT) Radsatz“, TRF.9523 „Wirbelstromprüfung (ET) Radsatz“, TRF. 9524 „ZfP-Sichtprüfung (VT)“.

Einleitung

Abnutzung, Ausfälle und andere Schädigungen beeinflussen die Betriebssicherheit von Eisenbahnfahrzeugen. In Abhängigkeit vom Verschleißverhalten, von den Einsatzparametern und dem aktuellen Zustand der Eisenbahnfahrzeuge sowie der Wirtschaftlichkeit ist ein Instandhaltungssystem festzulegen, das sicherstellt, dass der erforderliche technische Sollzustand eingehalten wird. Die Anwendung von einem oder mehreren geeigneten ZfP-Prüfverfahren ist hierfür eine notwendige Voraussetzung.

1 Anwendungsbereich

Der allgemeine Anwendungsbereich dieser Norm ist in DIN 27200 festgelegt.

Diese Norm beschreibt die Anforderungen an die zerstörungsfreien Prüfungen, an das Prüfpersonal und an die Werkstätten, die Eisenbahnfahrzeuge instand halten.

Im Rahmen der Eisenbahnfahrzeuginstandhaltung ist es erforderlich, sicherheitsrelevante Bauteile vor ihrer Weiterverwendung zerstörungsfrei auf Schädigungen zu prüfen.

In Abhängigkeit von Werkstoff, Bauteilform und -größe sowie der Zugänglichkeit sind ein oder mehrere in der Norm genannte Prüfverfahren einzusetzen, die ein rechtzeitiges Erkennen der jeweiligen Schädigungen auf Grund der zu erreichenden Fehlererkennbarkeit (Prüfempfindlichkeit) sicherstellen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 6700-5, *Schweißen von Schienenfahrzeugen und -fahrzeugteilen — Teil 5: Güteanforderungen*

DIN 27200, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundsätze und Begriffe für den betriebssicheren Zustand*

DIN 27200 Bbl 1, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundsätze und Begriffe für den betriebssicheren Zustand — Stand Überführung Technisches Regelwerk (TRF) in DIN*

DIN 27201-2, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundlagen und Fertigungstechnologien — Teil 2: Instandhaltungsnachweise*

DIN 27201-6, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundlagen und Fertigungstechnologien — Teil 6: Schweißen*

DIN 27201-9, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Grundlagen und Fertigungstechnologien — Teil 9: Messen*

E DIN 27204-1, *Zustand der Eisenbahnfahrzeuge — Fahrwerk — Teil 1: Radsatz*

DIN EN 444, *Zerstörungsfreie Prüfung; Grundlagen für die Durchstrahlungsprüfung von metallischen Werkstoffen mit Röntgen- und Gammastrahlen*

DIN EN 462-1, *Zerstörungsfreie Prüfung; Bildgüte von Durchstrahlungsaufnahmen; Teil 1: Bildgüteprüfkörper (Drahtsteg); Ermittlung der Bildgütezahl*

DIN EN 473, *Zerstörungsfreie Prüfung — Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung — Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 571-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 583-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Teil 1: Allgemeine Grundsätze*

DIN EN 1330-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Teil 1: Allgemeine Begriffe*

DIN EN 1330-2, *Zerstörungsfreie Prüfung — Terminologie — Teil 2: Begriffe, die von allen zerstörungsfreien Prüfverfahren benutzt werden*

DIN EN 1435, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Durchstrahlungsprüfung von Schmelzschweißverbindungen*

DIN EN 1712, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen – Zulässigkeitsgrenzen*

DIN EN 1714, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen — Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen*

DIN EN 12084, *Zerstörungsfreie Prüfung — Wirbelstromprüfung — Allgemeine Grundlagen und Richtlinien*

DIN EN 12223, *Zerstörungsfreie Prüfung — Ultraschallprüfung — Beschreibung des Kalibrierkörpers Nr. 1*

DIN EN 13018, *Zerstörungsfreie Prüfung — Sichtprüfung — Allgemeine Grundlagen*

DIN EN 27963, *Schweißverbindungen in Stahl; Kalibrierkörper Nr. 2 zur Ultraschallprüfung von Schweißverbindungen*

DIN EN ISO 3452-3, *Zerstörungsfreie Prüfung — Eindringprüfung — Teil 3: Kontrollkörper*

DIN EN ISO 9934-1, *Zerstörungsfreie Prüfung — Magnetpulverprüfungen — Teil 1: Allgemeine Grundlagen*

UIC 960:2001, *Qualifizierung und Zertifizierung des Personals für die zerstörungsfreien Prüfungen an Fahrzeugbauteilen und Baugruppen bei der Instandhaltung*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach DIN 27200 sowie die Begriffe der zerstörungsfreien Prüfung nach DIN EN 1330-1 und DIN EN 1330-2.

4 Grundsätzliche Anforderungen

4.1 Fachlich zuständige Stelle

Werden zerstörungsfreie Prüfungen im Rahmen der Instandhaltung von Fahrzeugen notwendig, ist eine fachlich zuständige Stelle zu beteiligen.

Eine fachlich zuständige Stelle ist eine vom Eisenbahnbetrieb und Fahrzeuginstandhaltung unabhängige Stelle. Ihre Organisation hat so zu erfolgen, dass sie keinen Zwängen des Halters/Eisenbahnverkehrsunternehmens (EVU) unterliegt.

Die Anerkennung einer fachlich zuständigen Stelle erfolgt durch die Deutsche Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung (DGZfP) mit ihrem Fachausschuss zerstörungsfreie Prüfung im Eisenbahnwesen (FA Bahn) in Zusammenarbeit mit der zuständigen Aufsichtsbehörde.

Die fachlichen und personellen Anforderungen an die fachlich zuständige Stelle werden von diesem Fachausschuss festgelegt.

4.2 Werkstätten

Werkstätten, in denen zerstörungsfreie Prüfungen an sicherheitsrelevanten Komponenten von Eisenbahnfahrzeugen durchgeführt werden, müssen über die erforderliche technische und personelle Ausstattung verfügen.

Die Qualifikation für die Durchführung zerstörungsfreier Prüfungen ist von einer fachlich zuständigen Stelle anzuerkennen.

Im Rahmen der Anerkennung sind in Abhängigkeit von den angewandten Prüfverfahren und Prüfanweisungen die erforderliche Qualifikation des Prüfpersonals und die erforderliche technische Ausstattung nachzuweisen. Ebenso sind die Fertigkeiten des Prüfpersonals regelmäßig zu überprüfen.

4.3 Prüfpersonal

4.3.1 Qualifikation des Personals

Die Anwendung der zerstörungsfreien Prüfung (ZfP) bei der Instandhaltung von Eisenbahnfahrzeugen und -bauteilen darf nur durch im Industriesektor „Eisenbahn-Instandhaltung“ speziell aus- und fortgebildetes Prüfpersonal erfolgen. Die ZfP von Schweißverbindungen nach DIN 27201-6 im Rahmen der Instandhaltung von Eisenbahnfahrzeugen ist dabei eingeschlossen. Grundlagen für die Aus- und Fortbildung (Qualifikation) des Prüfpersonals für zerstörungsfreie Prüfung im Industriesektor „Eisenbahn-Instandhaltung“ sind die DIN EN 473 und die speziellen Festlegungen der UIC 960 zur Ausbildung im Industriesektor „Eisenbahn-Instandhaltung“. Für Prüfpersonal aus anderen Industriesektoren sind die Zugangsvoraussetzungen zur Erlangung der Qualifikation im Industriesektor „Eisenbahn-Instandhaltung“ im Anhang D zusammengefasst.

4.3.2 Autorisierte Stelle

Die Qualifizierung des Prüfpersonals für ZfP darf nur von einer nach UIC 960 für den Industriesektor "Eisenbahn-Instandhaltung" autorisierten Stelle erfolgen. Die autorisierte Stelle muss den speziellen Anforderungen der Prüfung im Bahnsektor genügen.

4.3.3 Requalifizierung — Nachweisführung

Die Requalifizierung des Prüfpersonals muss mindestens alle fünf Jahre planmäßig wiederkehrend in speziellen Kursen durch eine autorisierte Stelle erfolgen. Über die Fortbildung sind Nachweise zu führen und 10 Jahre aufzubewahren.

4.3.4 Prüfaufsicht

Überall dort, wo zerstörungsfreie Prüfungen durchgeführt werden, ist durch die Werkstatt eine Prüfaufsicht einzusetzen. Die Prüfaufsicht ist verantwortlich für die sach- und fachgerechte Durchführung der ZfP. In neue Prüfaufgaben sind die ZfP-Prüfer durch die Prüfaufsicht nachweislich einzuweisen.

Die Prüfaufsicht muss mindestens den Grundlehrgang zur Stufe 3 (Industriesektor „Eisenbahn-Instandhaltung“ nach DIN EN 473) oder eine inhaltlich artgleiche Ausbildung besitzen. Zusätzlich ist der Abschluss der Stufe 2 nach DIN EN 473 in mindestens einem ZfP-Verfahren (MT oder UT im Industriesektor „Eisenbahn-Instandhaltung“) erforderlich.

Für Stufe 3-Personal aus anderen Produkt- oder Industriesektoren ist der Zugang zum Industriesektor Eisenbahn-Instandhaltung im Anhang D dargestellt.